

関西大学環境都市工学部 学生員 早川 諒
 関西大学環境都市工学部 正会員 北詰 恵一

1. 研究の目的

人口増加時期に都市インフラや公共施設が整備され発達してきたほとんどの都市で、人口が減少しつつあり、過剰ストックによる都市経営の効率性低下、自治体の財政負担増加が懸念されている。本研究では、このような状況の例として、近畿圏の中核市・特例市の都市規模を持つ都市に着目した。これらの都市において、将来予想される人口減少下でどのような人口分布と社会資本分布の需給バランスが望ましいか、仮想的な都市モデルを用いて検討し、社会資本に対する1人あたりの費用負担額から、今後の土地利用計画のあり方を考察し、提言を行うことを目的とする。

2. 対象都市の選定と分類

需給バランスを考察するという観点から、十分な社会資本ストックが存在し、かつ十分な人口密度が保たれていることを選定基準とした。基準を満たすと思われる都市として、近畿圏から、総務省が定める（平成23年4月1日現在）特例市・中核市の都市規模を持つ都市を対象都市とし、人口集中状況から、それらを①全域人口集中型、②一極人口集中型、③一部人口集中型、④人口拡散型の4つのタイプに分類した。

3. 近畿圏における社会資本ストック集中状況

考慮する社会資本ストックを、公共施設状況調にあげられるものとし、それらの特徴から3つのグループに分類し、人口減少下での対策を整理する。

①拠点インフラ：本庁舎や市立病院など各都市に1つまたはたかだか2つ存在するような社会資本。主な対応策は移転であるが、本研究では、対象都市での早急な対応は必要ない。②均等配置インフラ：小中学校や公園、公民館など、各都市において地区ごとに配置されている社会資本。主な対応策は統廃合・撤退であり、人口集中地区では継続利用されるが、人口減少地区では統廃合・撤退を行う必要がある。③ネットワー

クインフラ：道路（橋梁・トンネル含む）や上下水道など、各都市において都市全域に張り巡らされているような社会資本。主な対応策は、人口減少地区における維持管理水準の見直しである。

4. 仮想都市における需給バランスモデル

人口集中状況による4つの分類を、近畿の府県にそれぞれ適用し、同タイプの都市を選んで面積と人口の平均値から仮想都市を作成した。本研究では、大阪府2タイプ、兵庫県3タイプ、他府県1タイプの計6つの仮想都市を作成することができた。

さらに、仮想都市を25メッシュに区切り、DID、市街化区域、市街化調整区域、森林原野が占める割合から面積をメッシュに振り分け、各メッシュ内面積を設定する。設定の詳細は、表1にタイプ③(兵庫県)を例として示す。面積と同様、人口についても各地域に存在する人口の割合から設定した。人口の計算方法は、全域人口=A、各区域の全域に対する人口率=B、各区域が占めるマス数=C、1マス人口=Dとすると、 $(A \times B)/C = D$ として算出する。

表1 25メッシュの振り分けと人口詳細設定

タイプ③	面積 (%)	人口 (%)	1マス		マス数
			面積 (ha)	人口 (千人)	
DID/全域	0.19	0.75	1345.90	57.58	5
市街化区域/全域	0.22	0.86	1345.90	42.22	1
市街化調整区域/全域	0.44	0.14	1345.90	5.01	11
都市計画区域外/全域	0.34	0.00	1345.90	0.00	8

特例市・中核市の都市規模を持つ都市であっても、市街化調整区域が半数を占める都市や、人口密度に極端な偏りがある都市がある。それらの分布の特徴を反映しつつ、国立社会保障・人口問題研究所が提示している自然増加率から仮想都市モデルの将来40年間の人口推移予測を行い、人口減少シナリオを検討する。

2005年から40年間の人口推移予測から各モデルにおける人口減少シナリオの分析を行った。その結果、特例市・中核市の都市規模を持つ仮想都市タイプであっても、2045年にはDIDが存在しなくなった。詳細を表2に示す。

表 2 仮想都市モデルの人口密度推移

架空都市タイプ	人口密度	年次				
		2005	2015	2025	2035	2045
架空都市タイプ③(兵庫県)	100人以上	0	0	0	0	0
	60人以上100人未満	0	0	0	0	0
	40人以上60人未満	5	5	5	3	0
	40人未満	12	12	12	14	17
	森林原野	8	8	8	8	8

仮想都市における社会資本の費用を算出した。算出方法は以下の通りである。道路(橋梁・トンネル含む)は、道路統計年報から得られる年間にかかる1人あたり道路投資額を参考値とした。上下水道および公園は、各市統計書の水道事業費・公共下水道事業費および公園事業費の平均値を参考値とした。その他社会資本は、建築コスト情報(2012.1.冬版)に掲載されている床面積を参考値とした。ただし、病院・診療所に関しては、医療法の定める一般病床の1病床の占める面積に病床数を掛け合わせた面積を床面積とし、参考値とした。これらの費用には資材費、建設機械経費、人件費、間接費用等を含むが、用地費は含まないものとする。

都市全域において各社会資本が占める面積率を求め、仮想都市の面積に応じた(延)面積より、費用負担額を算出する。面積での算出方法は、統廃合や撤退、移転などの対応策が考えられる拠点インフラ・均等配置インフラに該当する。道路・上下水道は、人口に比例して費用負担額を算出した。人口での算出方法はネットワークインフラに該当し、今後、人口減少が進んだとしても、早急な縮退は考えにくいためである。

社会資本の耐用年数を40年と設定し、各社会資本の費用総額を40年で返済するシミュレーションを行い、10年間隔での1人あたり財政負担額の計算を行う。条件として、金利1.7%(年)、初年度に費用総額の5分の1を支払うこととする。社会資本の統廃合を行わないケースのシミュレーションの結果を、仮想都市タイプ①(大阪)を例として表3に示す。増減率は2015年を基準としているが、2045年には約3割の費用負担増加という結果になった。

表 3 1人あたり財政負担額推移

年次	人口(千人)	一人あたり費用負担	
		負担額(円)	増減率(%)
2005	362.2	¥1,416,919	
2015	353.7	¥2,011,767	0.0
2025	334.5	¥2,126,837	5.7
2035	308.5	¥2,306,526	14.7
2045	275.5	¥2,582,951	28.4

これに対し、社会資本を統廃合・撤退させることで財政負担の低減を図る。計算方法として、各社会資本の箇所数に対する2005年人口と2045年人口が同値になるように調整して得られる箇所数の差を過剰ストックとし、統廃合・撤退の対象にする。削減費は、建設費の2割、3割の2パターンで計算した。ネットワークインフラは、人口減少率の5割を維持管理水準見直し率として計算した。計算結果の詳細を仮想都市タイプ①(大阪)を例に表4に示す。削減費を建設費の3割として計算した場合、1人あたり10年間4.6%の費用負担軽減が見込まれた。

表 4 費用負担額の比較

年次	人口(千人)	一人あたり費用負担額(円)			負担額の比較(%)	
		削減なし	20%削減	30%削減	20%削減	30%削減
2005	362.2	1,416,919	1,356,152	1,327,195	4.3	6.3
2015	353.7	2,011,767	1,949,536	1,919,881	3.1	4.6
2025	334.5	2,126,837	2,061,047	2,029,695	3.1	4.6
2035	308.5	2,306,526	2,235,177	2,201,176	3.1	4.6
2045	275.5	2,582,951	2,503,051	2,464,976	3.1	4.6

5. 結論

本研究では人口減少社会における土地利用計画の在り方を提言するため、近畿圏における中核市・特例市に着目し、どのような人口分布と社会資本分布の需給バランスが望ましいか仮想都市モデルをベースに検討を行った。そして、人口減少に対応しない場合と社会資本の統廃合、撤退、移転、維持管理水準の見直し等の対策を講じる場合でシミュレーションを行い、1人あたり費用負担額の変化を算出した。人口減少社会においてコンパクトな土地利用の重要性が示された。

ただし、都市をコンパクトにしすぎることは望ましくない。本研究での推定値からは、都市面積の22.5%を社会資本が占めることとなった。このことは、社会資本が都市サービスを十分に提供するのに必要な面積が存在するというを示す。過剰な集積は、混雑や輻輳を発生させ、かえって社会資本の効率性を低下させる。このため、都市経営成立範囲を仮定し、社会資本の需給バランスからみた土地利用計画を行うことが重要である。その都市経営成立範囲は、社会資本の1人当たりの費用負担額の維持を前提として、長期にわたるその負担能力総額を上回らない条件下での社会資本整備・維持水準を守ることができる範囲といえる。